

Japanese Patent Laid-open Publication No. 2002-101408 A

Publication date : April 5, 2002

Applicant : ASAHI PRECISION CO LTD

Title : SURVEILLANCE CAMERA SYSTEM

5

(57) [Abstract]

[Object] To easily acquire a surveillance target object with a surveillance camera.

[Means] Measurement cameras 11a, 11b provided with a fisheye lens

10 photograph a surveillance region R and display the photographed image on two measurement monitors. A user uses a mouse to designate a surveillance target object S in two displayed images. A system control circuit calculates the position of the surveillance target object S by means of a stereovision method. Directions of surveillance cameras 21a to 21d are directed in the
15 direction of the surveillance target object S based on the calculated position of the surveillance target object S. Control of the surveillance cameras 21a to 21d enables to track the surveillance target object S or the surveillance target object S is automatically tracked and a recorder records the video image of the surveillance target object S.

20

[0016] In step 101, a surveillance personnel monitors images of measuring cameras 11a and 11b displayed on measuring monitors 12a and 12b, and monitors whether a suspicious surveillance target object S such as an intruder exists in a surveillance region R. In step 102, the surveillance personnel finds
25 the intruder, and determination is made whether the surveillance target object

THIS PAGE BLANK (USPTO)

S is designated using an input device 13 (e.g., mouse) from the images displayed on the two measuring monitors 12a and 12b. If the surveillance target object S is not designated by the surveillance personnel, the procedure in steps 101 and 102 is repeated until the surveillance target object S is designated. If the surveillance personnel designates the surveillance target object S in the two measuring monitors 12a and 12b, in step 103, a system control circuit 10 calculates a position of the surveillance target object S in the surveillance region using a stereovision method from the position on the screen of the surveillance target object S designated by the measuring monitors 12a and 12b. In step 104, a surveillance camera driving circuit 20 calculates appropriate photographing directions and approximate focusing and zooming amounts based on the position of the surveillance target object S calculated by the system control circuit 10 and based on this, the surveillance camera driving circuit 20 controls the operations of surveillance cameras 21a to 21d. That is, the surveillance cameras 21a to 21d are directed to the surveillance target object S, and photograph the surveillance target object S with appropriate focusing and zooming. In step 105, images photographed by the surveillance cameras 21a to 21d or the measuring cameras 11a and 11b are subjected to known image recognition processing, the surveillance cameras 21a to 21d are controlled to track the surveillance target object S or automatically track the surveillance target object S. At that time, images photographed by the surveillance cameras 21a to 21d are displayed on surveillance monitors 22a to 22d installed in a control room, and recorded in a recording medium M such as a video tape by means of a recorder 23. While the surveillance cameras are automatically tracking the surveillance target

THIS PAGE BLANK (USPTO)

object S, the surveillance personnel can individually carry out the zooming operations of the surveillance cameras.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-101408

(P2002-101408A)

(43) 公開日 平成14年4月5日 (2002.4.5)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード* (参考)
H 0 4 N 7/18		H 0 4 N 7/18	D 5 C 0 2 2
			G 5 C 0 5 4
G 0 8 B 13/196		G 0 8 B 13/196	5 C 0 8 4
H 0 4 N 5/225		H 0 4 N 5/225	C
5/232		5/232	C
審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 6 頁)			

(21) 出願番号 特願2000-288284(P2000-288284)

(22) 出願日 平成12年9月22日 (2000.9.22)

(71) 出願人 000116998

旭精密株式会社

東京都練馬区東大泉2丁目5番2号

(72) 発明者 町井 英人

東京都練馬区東大泉2丁目5番2号 旭精密株式会社内

(74) 代理人 100090169

弁理士 松浦 孝

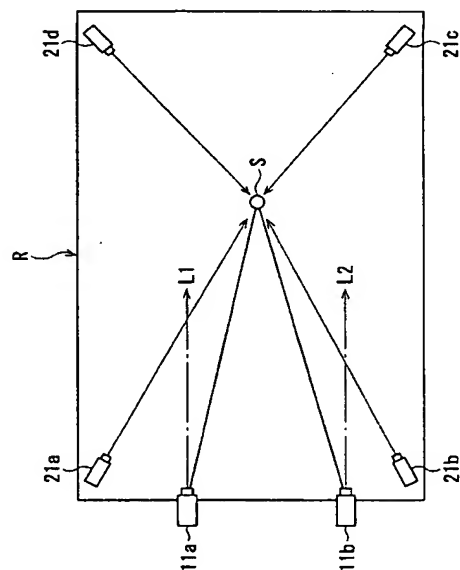
F ターム (参考) 5C022 AA01 AB62 AB63 AB65 AB66
AC00 AC695C054 AA02 CG05 EA01 FC12 FC15
FD03 FE13 HA02 HA20 HA315C084 AA02 AA07 AA08 BB01 BB32
DD11 EE01 GG12 GG17 GG43

(54) 【発明の名称】 監視カメラシステム

(57) 【要約】

【課題】 監視カメラシステムにおいて、監視対象物を簡単に監視カメラで捕捉する。

【解決手段】 魚眼レンズを備えた測定用カメラ11a、11bにより監視区域Rを撮影し2台の測定用モニタに表示する。表示された2つの画像においてマウスを用いて監視対象物Sを指定する。システムコントロール回路においてステレオ視法により監視対象物Sの位置を算出する。算出された監視対象物Sの位置に基づいて監視用カメラ21a～21dの方向を監視対象物Sの方向へ向ける。監視対象物Sを監視用カメラ21a～21dをコントロールすることにより追尾し、または自動で追尾し、記録装置にその映像を記録する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 ステレオ視法を用いた測定を行うための 2 台以上の測定用カメラと、

前記測定用カメラで撮影された映像を表示するための測定用モニタと、

監視区域内の監視を行うための監視用カメラと、

前記測定用モニタに表示された画像の中から特定の監視対象物を指定するための入力手段と、

前記入力手段により指定された前記監視対象物の位置を前記測定用カメラの画像から算出する位置測定手段と、

前記位置測定手段により算出された前記監視対象物の位置に基づいて前記監視用カメラの撮影方向を制御する監視用カメラ駆動制御手段とを備えることを特徴とする監視カメラシステム。

【請求項 2】 前記監視用カメラがズーム機能を備え、前記監視用カメラ駆動制御手段が前記位置測定手段により算出された前記監視対象物の位置に基づいて前記監視用カメラのズームを制御可能であることを特徴とした請求項 1 に記載の監視カメラシステム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、CCTVカメラ等を用いた監視システムに関し、特に監視対象物の特定を行うシステムに関する。

【0002】

【従来の技術】カメラを用いた監視システムとして、近年様々なシステムが提唱または実用化されている。例えば、予め指定された方向を一定の時間毎に向きを変えながら撮影監視するシステム、画像上に輝度変化が生じるとその方向へ画像中心を移動しズームアップするシステム、また一度捉えた被写体を自動追尾するシステムなどである。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかし、質の高い監視画像を得るには、監視対象の選択や、監視対象をどの程度倍率で撮影するかなどに関し適切な判断を行う必要がある。これらの判断には監視者による判断が必要不可欠となる。したがって、例えば被写体を自動追尾可能なシステムを用いていても、質の高い監視画像を得るには、始め監視員が監視対象にカメラを向け目的とする被写体を捉える必要がある。しかし、通常監視カメラと監視員がモニタを行うコントロールルームとは離れているため、監視員はモニタに表示される画像をたよりにカメラを遠隔操作しなければならないが、このような遠隔操作には熟練を必要とし、質の高い監視画像を得ることは難しかった。また、複数の監視カメラで監視対象物を撮影する場合には、複数の監視カメラに対しこのような遠隔操作が必要となるため、更に多くの熟練した監視員を必要とし、効率的で質の高い監視画像を得ることは困難であった。

【0004】本発明は上記問題に鑑みてなされたものであり、監視対象物を簡単に監視カメラで捕捉できる監視カメラシステムを得ることを目的としている。

【0005】

【課題を解決するための手段】本発明の監視カメラシステムは、ステレオ視法を用いた測定を行うための 2 台以上の測定用カメラと、測定用カメラで撮影された映像を表示するための測定用モニタと、監視区域内の監視を行うための監視用カメラと、測定用モニタに表示された画像の中から特定の監視対象物を指定するための入力手段と、この入力手段により指定された監視対象物の位置を測定用カメラの画像から算出する位置測定手段と、位置測定手段により算出された監視対象物の位置に基づいて監視用カメラの撮影方向を制御する監視用カメラ駆動制御手段とを備えたことを特徴としている。

【0006】監視カメラシステムは好ましくは、監視用カメラで撮影された映像を記録するための画像記録装置を備える。これにより、映像を再生し事後調査・検証または証拠として監視映像を用いることができる。

【0007】また、監視カメラシステムは、監視用カメラで撮影された映像を表示する監視用モニタを備えることが好ましい。これにより、監視員は質の高い監視活動が行えるとともに、監視カメラで適切な撮影が行われているかも確認することができる。

【0008】更に、監視用カメラはズーム機能を備えることが好ましく、監視用カメラ駆動制御手段は位置測定手段により算出された監視対象物の位置に基づいて監視用カメラのズームを制御できることが好ましい。また、監視カメラシステムは、監視用カメラを用いて監視対象物を自動追尾する自動追尾手段と組み合わせてもよい。これにより、より質の高い監視映像が得られる。

【0009】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図面を参照して説明する。図 1 は、本発明の一実施形態である監視カメラシステムの概略を示すブロック図である。

【0010】測定用カメラ 11a、11b は、監視区域に固定設置されたカメラであり、映像信号処理回路 14 を介してシステムコントロール回路 10 に接続されている。測定用カメラ 11a、11b において撮影された映像は、映像信号処理回路 14 において所定の映像処理が施された後、デジタルの画像信号としてシステムコントロール回路 10 に入力される。その後、これらの画像信号はシステムコントロール回路 10 を介して、測定用モニタ 12a、12b へそれぞれ出力され動画像として表示される。またシステムコントロール回路 10 にはキーボード、マウス、ライトペン等の入力装置 13 が接続されている。

【0011】監視用カメラ 21a、21b、21c、21d は、カメラ本体を上下左右に回転することができるカメラであり、撮影された映像は映像信号処理回路 22

を介して監視用モニタ 23 a、23 b、23 c、23 d にそれぞれ表示される。監視用カメラ 21 a、21 b、21 c、21 d の回動動作、ズーム、フォーカシングなどは監視用カメラ駆動回路 20 によって制御され、監視用カメラ駆動回路 20 はシステムコントロール回路 10 からの信号指令に基づいて制御される。映像信号処理回路 22 には、ビデオテープレコーダ等の画像記録装置が接続されており、映像信号処理回路 22 に入力された監視用カメラ 21 a、21 b、21 c、21 d の映像は、画像記録装置 24 においてビデオテープ等の記録媒体 M に記録可能である。

【0012】図 2 は、図 1 に示された測定用カメラ 11 a、11 b と監視用カメラ 21 a ~ 21 d の配置を示す図である。

【0013】図において、測定用カメラ 11 a、11 b は、監視区域 R の左壁面に並列して固定的に配置されている。半直線 L1、L2 は測定用カメラ 11 a、11 b の光軸をそれぞれ表わしている。一方、監視用カメラ 21 a ~ 21 d は監視区域 R の四隅に配置されている。監視用カメラ 21 a ~ 21 d は、鉛直軸回り及び鉛直軸とカメラの光軸に垂直な軸の回りに回動自在な可動式のカメラである。これらの回動運動は、監視用カメラ駆動回路 20 により遠隔制御される。また、監視用カメラ 21 a ~ 21 d のズーム動作やフォーカシング動作、パン・ティルト動作等も監視用カメラ駆動回路 20 により遠隔操作される。

【0014】測定用カメラ 11 a、11 b のレンズには、例えば魚眼レンズのような超広角なレンズが用いられており、各カメラともに監視区域 R の略全体を撮影することができる。測定用カメラ 11 a、11 b により撮影された映像は、コントロールルームに設置された測定用モニタ 12 a、12 b に表示され、監視員によりモニタされる。監視用カメラ 21 a ~ 21 d には、通常の画角のレンズが用いられ、撮影された映像は、測定用カメラにおいて撮影された映像と同様にコントロールルームに設置された監視用モニタ 23 a ~ 23 d に表示される。

【0015】次に図 2 及び図 3 を参照して、本実施形態の監視カメラシステムについて説明する。図 3 は、本実施形態の監視カメラシステムにおいて実行される監視対象捕捉処理の手順を概略示すフローチャートである。

【0016】ステップ 101 において、監視員は測定用モニタ 12 a、12 b に表示される測定用カメラ 11 a、11 b の映像をモニタし、監視区域 R 内に例えば侵入者等の不審な対象物 S が存在しないかを監視する。ステップ 102 では、監視員が例えば侵入者を発見し、2 台の測定用モニタ 12 a、12 b に表示された画像の中から入力装置 13 (例えばマウス) を用いて、監視対象物 S を指定したか否かが判定される。監視員による監視対象物 S の指定がないときには、ステップ 101、10

2 の処理が監視対象物 S の指定が行われるまで繰り返される。監視員が監視対象物 S を 2 台の測定用モニタ 12 a、12 b において指定すると、ステップ 103 において、システムコントロール回路 10 が、測定用モニタ 12 a、12 b で指定された監視対象物 S の画面上の位置から、ステレオ視法を用いて監視区域内における監視対象物 S の位置を算出する。ステップ 104 では、監視用カメラ駆動回路 20 が、システムコントロール回路 10 において算出された監視対象物 S の位置に基づいて、各監視用カメラ 21 a ~ 21 d の適正な撮影方向、およびおおよそのフォーカシング、ズーム量を割り出し、これに基づいて各監視用カメラ 21 a ~ 21 d を駆動制御する。すなわち、監視用カメラ 21 a ~ 21 d は監視対象物 S に向けられ、適正なフォーカシング及びズームのもと監視対象物 S の撮影が行われる。ステップ 105 では、監視用カメラ 21 a ~ 21 d、または測定用カメラ 11 a、11 b で撮影された映像に従来公知の画像認識処理を施し、監視用カメラ 21 a ~ 21 d をコントロールして対象物 S の追尾又は自動追尾を行う。このとき監視用カメラ 21 a ~ 21 d において撮影された映像はコントロールルームに設置された監視用モニタ 22 a ~ 22 d に表示されるとともに記録装置 23 において、ビデオテープ等の記録媒体 M に記録される。なお、監視対象物 S を自動追尾している間、監視員は入力装置 13 を用いて、各監視用カメラのズーム等を個別に操作可能である。

【0017】次に図 4、図 5 を参照して、図 3 のステップ 103 において実行される監視対象物 S の位置測定の原理について説明する。図 4 は、測定用カメラ 11 a、11 b と監視対象物 S との間の 3 次元的な位置関係を模式的に表した図であり、図 5 は測定用モニタ 12 a、12 b に表示された画像における監視対象物 S の位置をそれぞれ表している。

【0018】図 4 において、点 A は測定用カメラ 11 a の視点に対応し、点 B は測定用カメラ 11 b の視点に対応する。Y 軸は点 A を通る鉛直軸に対応し、Y' 軸は点 B を通る鉛直軸に対応する。Z 軸、Z' 軸は、それぞれ測定用カメラ 11 a、11 b の光軸に対応し、X 軸は、点 A を通り YZ 平面に垂直な軸であり、X' 軸は点 B を通り Y' Z' 平面に垂直な軸である。なお、本実施形態において、光軸 Z、Z' は平行にとられており、X 軸と X' 軸とは一致する。

【0019】d は、測定用カメラ 11 a、11 b 間の距離、すなわち光軸 Z と光軸 Z' との距離であり既知の値である。点 P は監視対象物 S の位置を表しており、点 P' は点 P の XY (X' Y') 平面への垂直投影点である。点 P の XZ (X' Z') 平面からの高さは、点 P' の高さ h に等しく、点 P' の高さ h は、測定用カメラ 11 a、11 b との距離 d、線分 AP' が X 軸となす角 σ 、線分 BP' が X' 軸となす角 ρ を用いて次式により

求められる。

$$h = d (\sin \sigma \cdot \sin \rho) / \sin (\sigma + \rho) \quad \dots (1)$$

このとき線分BP'の長さbは、

$$b = d \cdot \sin \sigma / \sin (\sigma + \rho) \quad \dots (2)$$

により求められる。また、点PのXY(XY')平面からの距離Lは線分BP'と線分BPとがなす角θにより*

$$L = b \cdot \tan \theta \quad \dots (3)$$

【0020】上記(1)、(2)、(3)式に用いられる角σ、ρ、θは、図5に示された撮影画像上の監視対象

$$\sigma = \tan^{-1} (y/x)$$

$$\rho = \tan^{-1} (y'/x')$$

ただし、(x、y)、(y'、x')は各画像における点Sp、Sp'のXY座標及びX'Y'座標であり、点Sp、Sp'に対応する画素の位置から算出される。

【0021】一方角θは、画像中心Bから点Spまでの★

$$y' = f \cdot \theta$$

の関係があり、これを解くことにより求められる。

【0022】以上のように、測定用カメラ11a、11bで撮影され、2台の測定用モニタ12a、12bに表示された画像において、監視員がマウス等の入力装置を用いて、監視対象物Sに対応する画面上の点Sp、Sp'を指定することにより、距離h、L、bが求められ、これらの値から対象物Sの監視区域内での位置が特定される。なお、本実施形態では、レンズの歪曲収差を等角射影と仮定したが、その他の歪曲収差をもつレンズのときには、それぞれの歪曲収差に対応する従来公知のディストーション補正を施せばよい。

【0023】本実施形態では、測定用カメラのレンズとして魚眼レンズを用いたが、魚眼レンズに限定されるものではない。また、測定用カメラの数は2台に限定されるものではなく、目的や、監視区域の条件により更に多くのカメラを用いてもよい。

【0024】ステレオ視法を用いた位置測定には、少なくともその位置及び姿勢が知られた2台のカメラによる画像が必要であるが、監視対象物をその位置及び姿勢が知られた3台以上の測定用カメラで撮影し、その中の任意の2台のカメラによる画像を用いて監視対象物の位置を特定してもよい。また3台以上のカメラにおいて複数の対の画像を用いて監視対象物の位置を求め、その平均を求めることで監視対象物の位置を特定してもよい。

【0025】本実施形態では、監視員は、2つの画像において監視対象物をそれぞれ指定したが、1つの画像でのみ監視対象物を指定し、もう1つの画像での対応点は従来公知のパターマッチング等を用いた画像処理により確定してもよい。

【0026】また、本実施形態において、測定用カメラ

*次式で表される。

※対象物Sに対応する点Sp、Sp'の位置から求められる。すなわち、角σ、ρは次式で表される。

$$\dots (4)$$

$$\dots (5)$$

★距離rを像高に換算したときの画角に相当する。測定用カメラの魚眼レンズの射影が等角射影法に従うとき、角θはレンズの焦点距離fとの間に

$$\dots (6)$$

はその光軸が平行となるように固定配置されていたが、カメラの光軸は平行でなくてもよく、カメラ間の相対的な位置及び姿勢が特定されるならば、固定されていなくともよい。

【0027】本実施形態において、監視用カメラの数は4台であったが、目的や監視区域の条件に応じて、その数は変更可能である。

【0028】

【発明の効果】以上のように、本発明によれば、監視対象物を簡単に監視カメラで捕捉できる監視カメラシステムを得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明における一実施形態である監視カメラシステムの構成を概略示すブロック図である。

【図2】測定用カメラ及び監視用カメラの監視区域における配置を示す図である。

【図3】本実施形態の監視カメラシステムにおいて実行される監視対象を捕捉するための処理の手順を概略示すフローチャートである。

【図4】監視対象物と測定用カメラの3次元的な配置を模式的に表す図である。

【図5】2台の測定用カメラにより撮影された画像中の監視対象物の位置と角σ、ρとの関係を示す図である。

【符号の説明】

10 システムコントロール回路

11a、11b 測定用カメラ

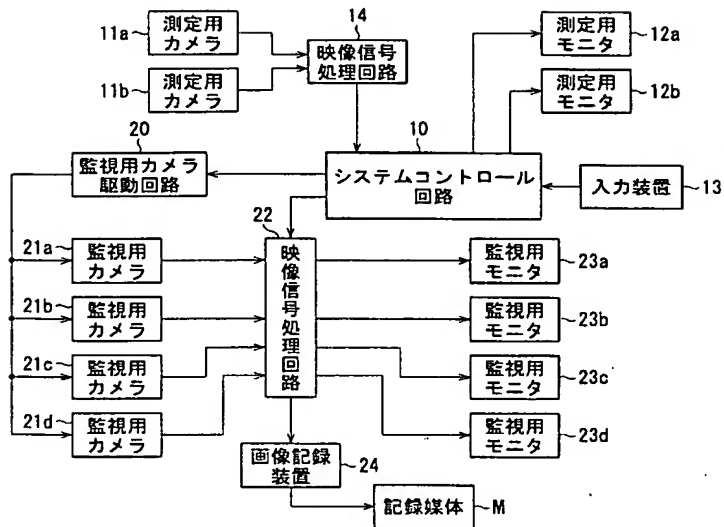
12a、12b 測定用モニタ

13 入力装置

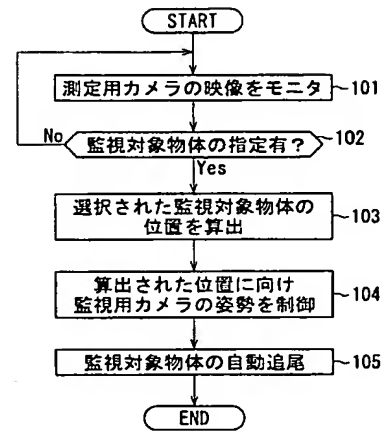
20 監視用カメラ駆動回路

21a～21d 監視用カメラ

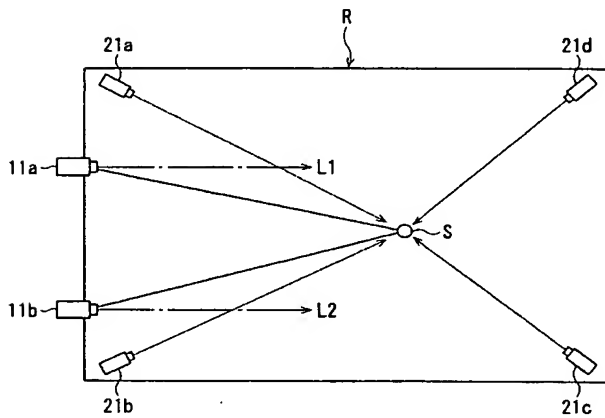
【図 1】



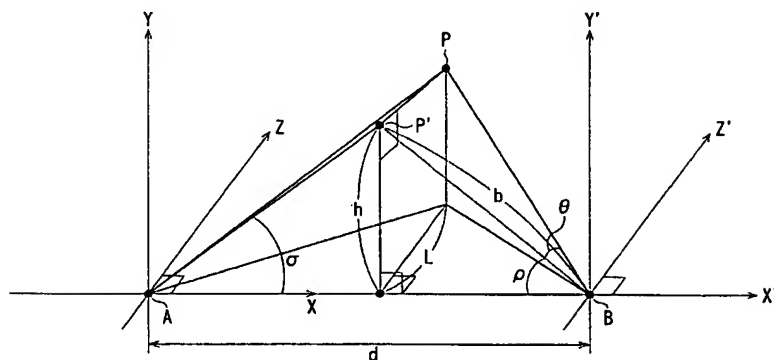
【図 3】



【図 2】



【図 4】



(6)

特開 2002-101408

【図 5】

